

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-284106

(43)Date of publication of application : 15.11.1989

(51)Int.Cl.

H03F 3/04
H03F 3/343

(21)Application number : 63-114098

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>

(22)Date of filing : 11.05.1988

(72)Inventor : TOMISATO SHIGERU

CHIBA KOJI

MUROTA KAZUAKI

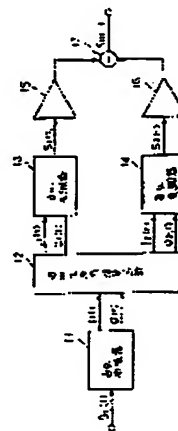
HIRAIDE KENKICHI

(54) AMPLIFYING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To realize the amplification of good power efficiency without deteriorating an out-band spectrum by dissolving a signal with envelope variation into the constant envelope modulated waves of two systems, and synthesizing these constant envelope modulated waves of two systems after amplifying them respectively.

CONSTITUTION: A waveform generating arithmetic means 12 inputs orthogonal-modulated signals $I(t)$, $Q(t)$, and outputs first orthogonal-modulated signals $I1(t)$, $Q1(t)$, and second orthogonal-modulated signals $I2(t)$, $Q2(t)$ respectively consisting of two orthogonal-modulated signal components. Here, the first orthogonal-modulated signals $I1(t)$, $Q1(t)$ and the second orthogonal-modulated signals $I2(t)$, $Q2(t)$ are generated so that an input signal is regenerated by synthesizing them. Two orthogonal-modulated means 13, 14 modulate carrier waves by orthogonal-modulated signals to which they correspond respectively, and output the constant envelope modulated waves $S1(t)$, $S2(t)$ of two systems, and after being amplified by amplifying means 15, 16 to operate in the saturation area of the high power efficiency, they are summed by a synthesizing means 17, and an output signal is obtained. Thus, a signal wave with the envelope variation can be amplified as holding its linearity and keeping the high power efficiency.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

図のように、位相パラメータ $\alpha(t)$ 、 $\beta(t)$ と位相 $\phi(t)$ 、 $\phi_1(t)$ 、 $\phi_2(t)$ との間で上述の関係(式(11)~(14))が満たされているは、定包絡線変調波 $S_1(t)$ および $S_2(t)$ を加重することにより、信号波 $S(t)$ を合成することができる。

上述の関係を用いて、2系統の定包絡線変調波の直交変調信号 $I_1(t)$ 、 $Q_1(t)$ 、 $I_2(t)$ 、 $Q_2(t)$ を、信号波 $S(t)$ の直交変調信号 $I(t)$ 、 $Q(t)$ で表すと以下のようになる。

$$\begin{aligned} \text{直交変調信号 } I_1(t), Q_1(t), I_2(t), Q_2(t) \text{ を示す式} \\ (7) \sim (10) \text{ にそれぞれ(11)および(12)を代入して、以下の式(15)~(18)を得る。} \\ I_1(t) = A \cos(\alpha(t) - \beta(t)) \dots (15) \\ Q_1(t) = A \sin(\alpha(t) - \beta(t)) \dots (16) \\ I_2(t) = A \cos(\alpha(t) + \beta(t)) \dots (17) \\ Q_2(t) = A \sin(\alpha(t) + \beta(t)) \dots (18) \end{aligned}$$

これらの式(15)~(18)に、上記の式(2)~(4)および式(3)、(4)を代入することにより、定包絡線変調波 $S_1(t)$ 、 $S_2(t)$ の直交変調信号 $I_1(t)$ 、 $Q_1(t)$ 、 $I_2(t)$ 、 $Q_2(t)$ は、次の式(19)~(22)で表すことができる。

$$\begin{aligned} I_1(t) &= I(t) / 2 + Q(t) \cdot K(t) \dots (19) \\ Q_1(t) &= Q(t) / 2 - I(t) \cdot K(t) \dots (20) \\ I_2(t) &= I(t) / 2 + Q(t) \cdot K(t) \dots (21) \\ Q_2(t) &= Q(t) / 2 - I(t) \cdot K(t) \dots (22) \end{aligned}$$

ここで、パラメータ $K(t)$ は、 $I(t)$ 、 $Q(t)$ および定包絡線変調波 $S_1(t)$ 、 $S_2(t)$ の振幅 A を用いて、次の式(23)で表される。

$$K(t) = (A / (1(t)^2 + Q(t)^2))^{1/4} \dots (23)$$

3) このようにして、入力された包絡線変動を有する信号波 $S(t)$ の直交変調信号 $I(t)$ 、 $Q(t)$ を基にして、上記の式(19)~(22)で表される2系統の定包絡線変調波の直交変調信号を計算することができる。

II. 実施例の説明

上述した前記に基づいて構成されている本発明の実施例につき、図面によって以下説明する。

第1図において、直交変調器11は、上記式(1)で表される信号波 $S_1(t)$ を直交変調して、式(2)、(3)で表される直交変調信号 $I_1(t)$ 、 $Q_1(t)$ を取り出す。

波形生成回路兼回路12は、この直交変調信号 $I_1(t)$ 、 $Q_1(t)$ を用いて、上述の式(19)~(22)で表される2系統の直交変調信号 $I_2(t)$ 、 $Q_2(t)$ および $I(t)$ 、 $Q(t)$ を生成する。

第3図は、第1図に示した実施例における波形生成回路兼回路の構成図である。

波形生成回路兼回路12に入力された信号波 $S_1(t)$ の直交変調信号 $I_1(t)$ 、 $Q_1(t)$ は、それぞれデジタルアナログ(A/D)変換器31、32によってデジタル値 I_n 、 Q_n に変換されて、割り出し専用メモリ(ROM)33、34、35、36に入力される。

ここで、ROM33~36には、上述の式(19)~(22)の関係が記憶されている。例えば、ROM33は、式(19)に I_n 、 Q_n を代入して得られる I の値を予め計算して記憶しており、 I_n 、 Q_n の値をアドレス入力したとき、これらに対応する I の値を出力する。同様に、ROM34は式(20)に基づいて I の値を出力し、ROM35は式(21)に基づいて I の値を出力し、ROM36は式(22)に基づいて Q の値を出力する。

デジタル値 I_n 、 Q_n 、 I 、 Q を、デジタルアナログ(D/A)変換器37、38、39、40によってデジタルアナログ変換し、ローパスフィルタ41、42、43、44によって高周波増幅を取り除いて平滑化し、時間的に連続な増幅された直交変調信号 $I_1(t)$ 、 $Q_1(t)$ 、 $I_2(t)$ 、 $Q_2(t)$ 、 $I(t)$ 、 $Q(t)$ が得られる。

第1図の直交変調器13は、このようにして得られた直交変調信号 $I_1(t)$ 、 $Q_1(t)$ によって搬送波を乗算して定包絡線変調波 $S_1(t)$ を生成し、直交変調器14は、同様に、直交変調信号 $I_2(t)$ 、 $Q_2(t)$ に基づいて定包絡線変調波 $S_2(t)$ を生成する。

増幅器15、16は、それぞれ定包絡線変調波 $S_1(t)$ および $S_2(t)$ の高い電力密度が得られる飽和領域において増幅し、合成器17によって加重することにより出力信号 $S(t)$ を合成して出力する。

ここで、定包絡線変調波を増幅する場合には、飽和領域においても線形性が保持されるので、合成器17によって合成された出力信号 $S(t)$ の波形は、入力信号波 $S_1(t)$ を線形増幅した場合と同様に歪みのない波形となる。

III. 実施例のまとめ

上述のように、ROM33~36に予め式(19)~(22)の関係を計算して記憶しておくことにより、入力された包絡線変動を有する信号波 $S_1(t)$ の直交変調信号 $I_1(t)$ 、 $Q_1(t)$ に基づいて、2系統の定包絡線変調波の直交変調信号 $I_2(t)$ 、 $Q_2(t)$ 、 $I(t)$ 、 $Q(t)$ を得ることができる。これらの直交変調信号によって変調された2系統の定包絡線変調波 $S_1(t)$ 、 $S_2(t)$ をそれぞれ増幅した後、出力信号 $S(t)$ が合成される。

これにより、入力された信号波 $S_1(t)$ を線形増幅した場合と同様に歪みのない波形を持つ出力信号 $S(t)$ を得ることができる。また、増幅器15、16は、飽和領域において動作するので電力効率を高くして増幅することが可能となる。

IV. 発明の変形例

なお、上述した本発明の実施例にあつては、波形生成回路兼回路として、割り出し専用メモリに予め必要な関係を記憶し、これを読み出すことによって2系統の直交変調信号を生成する場合を考えたが、これに限らず2系統の定包絡線変調波を生成して合成するものであれば適用できる。

また、本発明は上述した実施例に限られることはなく、

本発明には各種の変形態様があることは当業者であれば容易に推考できるであらう。

【発明の効果】

上述したように、本発明によれば、包絡線変動を有する信号波を2系統の定包絡線変調波に分解し、それぞれの定包絡線変調波を増幅した後合成することにより、包絡線変動を有する信号波を線形増幅し、かつ、高い電力効率をもって増幅することができる。

【図面の簡単な説明】

第1図は本発明の一実施例による増幅装置の構成ブロック図、

第2図は信号波と定包絡線変調波との関係の説明図、

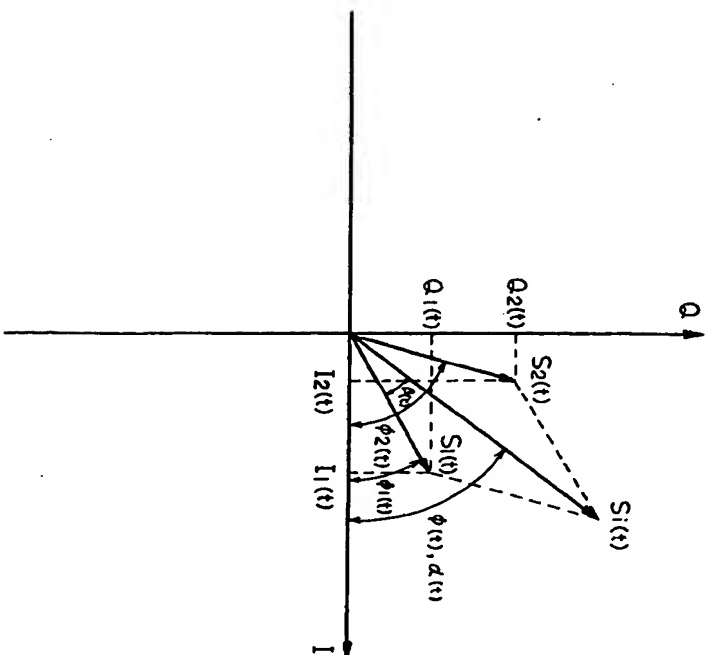
第3図は第1図に示した実施例による波形生成回路兼回路

略の構成図である。

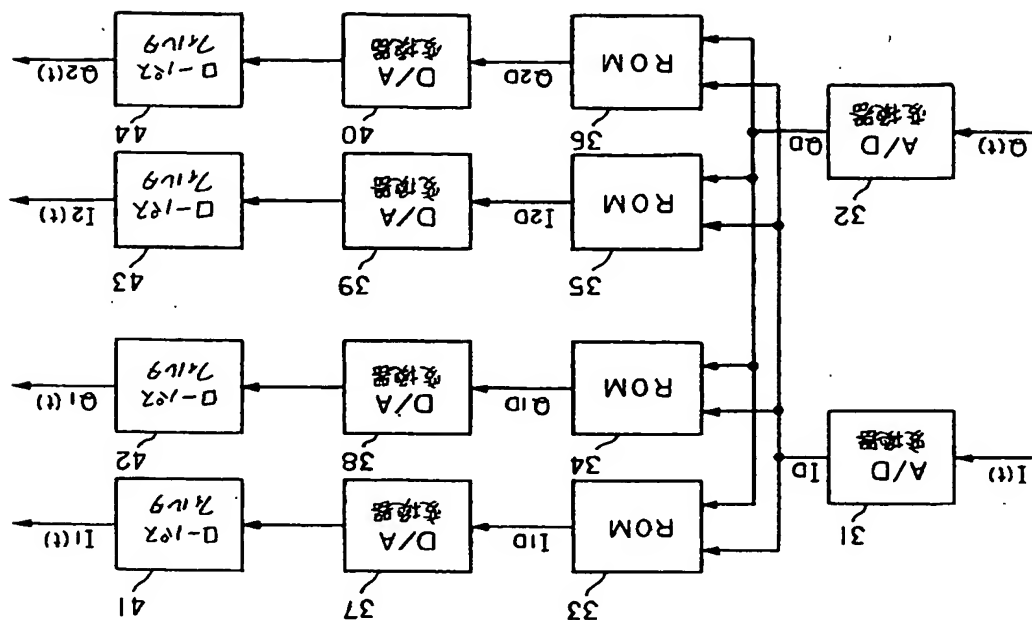
図において、

- 11は直交変調器、
- 12は波形生成回路兼回路、
- 13、14は直交変調器、
- 15、16は増幅器、
- 17は合成器、
- 31、32はアナログ-デジタル(A/D)変換器、
- 33、34、35、36は割り出し専用メモリ(ROM)変換器、
- 37、38、39、40はデジタル-アナログ(D/A)変換器、
- 41、42、43、44はローパスフィルタである。

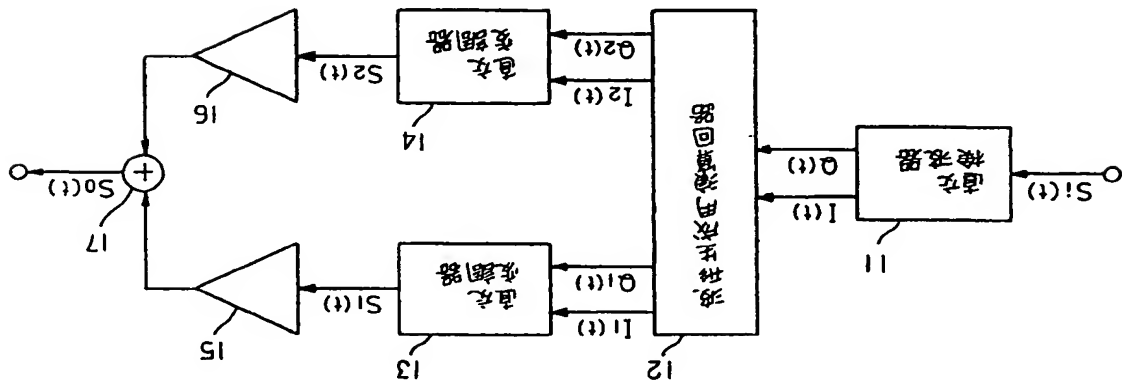
【第2図】



【第3図】



【第1図】



フロントページの続き

(72)発明者 平出 賢吉

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日
本電信電話株式会社内

審査官 中村 和男

(56)参考文献 特開 平1-109909 (J, P, A)

(7)

特公平6-22302

